



Übungen zur Vorlesung  
Höhere Mathematik für Ingenieure IV b  
Sommersemester 2019

Blatt 1 (Gesamtpunktzahl: 16 P.)

Abgabetermin: Freitag, 03.05.2019, 12:00

---

Übung 1.

5 P.

Bestimmen Sie Real- und Imaginärteil der komplexen Zahlen

- (i) (0.5 P.)  $(2i + 2) - (-3i + 9)$ ,
- (ii) (0.5 P.)  $(1 + i)(1 - i)$ ,
- (iii) (0.5 P.)  $(\sqrt{7} + 2i)^2(1 - i)$ ,
- (iv) (0.5 P.)  $\frac{1}{i}$ ,
- (v) (1 P.)  $\frac{1+i}{1-i}$ ,
- (vi) (2 P.)  $\frac{(4+3i)(2-i)(1+i)}{(1-i)^2}$ .

Übung 2.

5 P.

- (i) (2 P.) Bestimmen Sie den Betrag und das Argument von  $z = 1 + i$ . Folgern Sie die Darstellung von  $z$  in Polarkoordinaten und skizzieren Sie  $z$  in der komplexen Zahlenebene.
- (ii) (2 P.) Lösen Sie die quadratische Gleichung  $z^2 - 2iz + 8 = 0$  mithilfe einer quadratischen Ergänzung.
- (iii) (1 P.) Skizzieren Sie in der komplexen Zahlenebene alle Lösungen der Gleichung  $z^3 = i$ .

Übung 3.

6 P.

Welche der folgenden Funktionen sind holomorph auf  $\mathbb{C}$ :

- (i) (a) (1 P.)  $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, z \mapsto z^3 \cos(z^2)$ ,
- (b) (1 P.)  $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, z \mapsto \exp(z\bar{z})$ ,
- (c) (2 P.)  $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, z \mapsto \operatorname{Re}(\cos(z)) + i \operatorname{Im}(\cosh(iz))$ ?
- (ii) (2 P.) Für welches fixierte  $a \in \mathbb{R}$  ist die Funktion

$$u: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, (x, y) \mapsto ay^3 - yx^2$$

Realteil einer holomorphen Funktion auf  $\mathbb{C}$ ? Geben Sie, falls existent, den zugehörigen Imaginärteil der holomorphen Funktion an.